

**Arrangement for optimized operation of journeys in track connected traffic, with which vehicles belonging to traffic undertakings or vehicle groups are controlled to determine**

Patent Number: DE19950186  
Publication date: 2001-04-26  
Inventor(s): FAY ALEXANDER (DE)  
Applicant(s): ABB PATENT GMBH (DE)  
Requested Patent: ☐ DE19950186  
Application Number: DE19991050186 19991019  
Priority Number(s): DE19991050186 19991019  
IPC Classification: B61L27/00  
EC Classification: B61L27/00  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

The control is such, so that each vehicle has a data storage, which at least contains the following data: Which station, which sequence and at which time is to be entered. A digitized card, which contains each possible connection between two stations and all possible routes and their sections. Each route section has a data storage, which contains the following data at least: Which vehicle occupies the relevant chassis section at which time interval. So that each vehicle and route section is assigned means for determining and exchanging data. So that each vehicle independently determines the required and suitable route sections, for carrying out the journey.

---

Data supplied from the esp@cenet database - l2



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 50 186 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 61 L 27/00**

②① Aktenzeichen: 199 50 186.6  
②② Anmeldetag: 19. 10. 1999  
④③ Offenlegungstag: 26. 4. 2001

**DE 199 50 186 A 1**

⑦① Anmelder:  
ABB Patent GmbH, 68309 Mannheim, DE

⑦② Erfinder:  
Fay, Alexander, Dipl.-Ing., 69221 Dossenheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 195 26 159 C1  
DE 44 06 720 C2  
DE 197 24 190 A1

MATERNE, Horst, BAER, Alexander: Funkgestützte  
integrale Leit-, Informations- und Sicherungs-  
technik für Regionalbahnen. In: ZEV + DET,  
Glas. Ann. 120, 1996, Nr.11, 12. Nov./Dez.,  
S.461-467;

ARMS, Jan-Christian: Dezentrale Intelligenz für  
Leit- und Sicherungstechnik - Voraussetzung für  
funkbasierte Betriebskonzepte. In: Eisenbahn-  
ingenieur, 6/97, S.12-16;

FREDERICH, Fritz: Eisenbahn, quo vadis?  
Betrachtungen, nicht nur zur Technik. In: ZEV +  
DET Glas. Ann. 116, 1992, Nr.8, 9.Aug./Sept.,  
S.260-269;

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Anordnung zum optimalen Betrieb von Fahrten im spurgebundenen Verkehr

⑤⑦ Die Erfindung beschreibt eine Anordnung zum opti-  
mierten Betrieb von Fahrten im spurgebundenen Verkehr,  
bei dem Verkehrsunternehmen gehörende Fahrzeuge  
oder Fahrzeuggruppen auf bestimmten, wenigstens ei-  
nem Netzbetreiber gehörenden Streckenabschnitten oder  
Strecken eines Schienennetzes gesteuert werden, wobei  
jedes Fahrzeug einen Datenspeicher besitzt, der wenig-  
stens folgende Daten enthält:  
- welche Bahnhöfe in welcher Reihenfolge und zu wel-  
chen Zeiten anzufahren sind,  
- eine digitalisierte Karte, die jede mögliche Verbindung  
zwischen zwei Bahnhöfen und alle möglichen Fahrwege  
und deren Fahrwegabschnitte beinhaltet,  
wobei jeder Fahrwegabschnitt einen Datenspeicher be-  
sitzt, der wenigstens folgende Daten enthält:  
- welches Fahrzeug den betreffenden Fahrwegabschnitt  
in welchem Zeitintervall belegen wird,  
und wobei jedem Fahrzeug- und Fahrwegabschnitt Mittel  
zur Übermittlung und Austausch der Daten zugeordnet  
sind, so daß jedes Fahrzeug selbständig (ohne menschli-  
ches Zutun) zur Durchführung der Fahrt erforderliche und  
geeignete Fahrwegabschnitte ermitteln, mit jedem betref-  
fenden Fahrwegabschnitt kommunizieren und den Fahr-  
wegabschnitt reservieren kann und der Fahrwegabschnitt  
die Reservierung bestätigt.

**DE 199 50 186 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum optimierten Betrieb von Fahrten im spurgebundenen Verkehr, bei dem Verkehrsunternehmen gehörende Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen auf bestimmten, wenigstens einem Netzbetreiber gehörenden Streckenabschnitten oder Strecken eines Schienennetzes gesteuert werden.

Im spurgebundenen Verkehr bewegen sich Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen in einem Netz. Dieses Netz besteht aus Bahnhöfen und Strecken bzw. Streckenabschnitten, welche ein oder mehrere Gleise aufweisen können. Eine zusammenhängende Verbindung von Gleisen bildet den Fahrweg eines Fahrzeuges. Bedingung für die Durchführung von Fahrten ist, daß die einzelnen Abschnitte eines Fahrweges zu jeder Zeit nur von maximal einem Fahrzeug belegt werden, um Kollisionen auszuschließen.

Die Zuweisung des Fahrweges für ein Fahrzeug wird im Rahmen der Fahrplanerstellung durchgeführt. Dabei wird für jede Fahrt festgelegt, zu welcher Zeit das Fahrzeug in den jeweiligen Bahnhöfen abfahren bzw. ankommen und welcher Fahrweg dazwischen befahren werden soll.

Für Fahrten, die regelmäßig durchgeführt werden, wird ein fester Fahrplan Monate vor der Durchführung der Fahrten erstellt und veröffentlicht, so daß bei störungsfreiem Betrieb davon nicht abgewichen werden muß; der Fahrplan stellt eine verlässliche Planungsgrundlage für den Einsatz des Personals und des Materials einerseits und für den Kunden, d. h. die Fahrgäste oder Transportunternehmer andererseits, dar.

Wenn kurzfristig Bedarf nach einer zusätzlichen Fahrt entsteht, d. h. etwa ein Tag oder eine Stunde vor Betrieb der Durchführung der Fahrt, wird der Fahrplan daraufhin überprüft, ob die Möglichkeit besteht, diese zusätzliche Fahrt so durchzuführen, daß der Fahrplan für alle übrigen Fahrten unverändert bestehen bleiben kann, ohne daß die Gefahr von Kollisionen entsteht. Wird der zusätzlichen Fahrt eine besondere Wichtigkeit beigemessen, so muß der Fahrplan anderer Züge geeignet modifiziert werden, so daß die Durchführung der Fahrt möglich wird.

Derzeit wird die Fahrstraße oder Fahrstrecke von einem Stellwerk aus eingestellt, in dem entweder durch den Fahrdienstleiter manuell eine geeignete Fahrstraße ausgewählt und für das Fahrzeug eingestellt und gesichert wird oder eine vorher definierte Fahrstraße automatisch für den heranahenden Zug eingestellt und gesichert wird. Die Zuteilung der Fahrstraße zu dem heranahenden Zug erfolgt nach einem festen Schema, was dann möglich ist, wenn eine feste Zugfolge eingehalten wird. Wenn beispielsweise ein Fahrzeug der Linie A und der Linie B abwechselnd auf der Fahrstraße verkehren, dann wird abwechselnd die Fahrstraße für Linie A und für die Linie B freigeschaltet. Außerdem geschieht die Zuteilung der Fahrstraße in Abhängigkeit von der Identität des heranahenden Zuges. Dazu ist es erforderlich, die Zugidentität festzustellen, z. B. durch streckenseitige Einrichtungen, und anhand der Zugidentität aus einer vorab erstellten Liste die zugehörige Fahrstraße auszuwählen und freizuschalten. Diese Variante erlaubt auch die Beherrschung wechselnder Zugfolgen.

Wenn der Fahrdienstleiter manuell eine geeignete Fahrstraße auswählt, dann erfordert dies kostspielige und personalintensive Arbeit, die monoton und darüber hinaus auch hochgradig sicherheitskritisch ist, so daß eine Automatisierung, zumindest für den Regelbetrieb, erstrebenswert ist.

Wenn eine vorher definierte Fahrstraße automatisch für den heranahenden Zug eingestellt und gesichert wird, dann stellt dies einen Ansatz einer Automatisierung dar.

Dem damit verbundenen Vorteil der Erhöhung der Sicher-

heit durch Vermeiden menschlichen Versagens steht jedoch ein Rückgang an Flexibilität im Vergleich zu der manuellen Steuerung gegenüber; es kann nicht mehr für jedes Fahrzeug der unter den aktuellen Bedingungen optimale Fahrweg individuell als Fahrstraße eingestellt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Anordnung zu schaffen, mit der für jedes Fahrzeug individuell die möglichst optimale Fahrstraße automatisch eingestellt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Erfindungsgemäß also ist eine Anordnung zum optimierten Betrieb von Fahrten im spurgebundenen Verkehr vorgesehen, bei dem Verkehrsunternehmen gehörende Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen auf bestimmten, wenigstens einem Netzbetreiber gehörenden Streckenabschnitten oder Strecken eines Schienennetzes gesteuert werden, wobei jedes Fahrzeug einen Datenspeicher besitzt, der wenigstens folgende Daten enthält:

- welche Bahnhöfe in welcher Reihenfolge und zu welchen Zeiten anzufahren sind,
- eine digitale Karte, die für jede mögliche Verbindung zwischen zwei Bahnhöfen alle möglichen Fahrwege und deren Fahrwegabschnitte beinhaltet,

wobei jeder Fahrwegabschnitt einen Datenspeicher besitzt, der wenigstens folgende Daten enthält:

- welches Fahrzeug den betreffenden Fahrwegabschnitt in welchem Zeitintervall belegen wird

und wobei jedem Fahrzeug und Fahrwegabschnitt Mittel zur Übermittlung und Austausch der gespeicherten Daten zugeordnet sind.

Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, daß sich jedes Fahrzeug seine Fahrstraße selbst einstellt und zwar nicht durch Auswahl aus einer Liste vorher festgelegter möglicher Fahrstraßen, sondern individuell durch Reservierung der für einen möglichst optimalen Fahrtablauf benötigten einzelnen Fahrwegabschnitte, was erst kurz, d. h. wenige Stunden oder einige Minuten vor der gewünschten Belegung erfolgt.

Fahrzeuge und Fahrwegabschnitte agieren hierbei autonom, d. h. im Betrieb der Anordnung werden die Aktionen beider automatisch und ohne Zutun einer Bedienperson durchgeführt.

Die Wirkung bzw. die Arbeitsweise der Anordnung verläuft wie folgt:

Zunächst berechnet das Fahrzeug unter Berücksichtigung der aktuellen Situation, d. h. z. B. der Information, welche Fahrwegabschnitte zur Verfügung stehen und nicht anderweitig belegt oder gesperrt sind, eine optimale Folge von zu befahrenden Fahrwegabschnitten sowie auf der Basis der eigenen fahrdynamischen Charakteristika wie Beschleunigung und Geschwindigkeit die jeweils erforderliche Belegungszeit für diese Fahrwegabschnitte. Das Fahrzeug kontaktiert über die Mittel zur Übermittlung und Austausch der Daten einen jeder dieser Fahrwegabschnitte und reserviert ihn für den jeweils erforderlichen Zeitraum, so daß dieser Fahrwegabschnitt damit in dieser Zeit für andere Fahrzeuge gesperrt ist. Der Fahrwegabschnitt meldet dem Fahrzeug die erfolgreiche Reservierung, so daß das Fahrzeug den Fahrwegabschnitt befahren kann. Nach erfolgter Durchfahrt gibt das Fahrzeug den Fahrwegabschnitt frei.

Voraussetzung hierfür ist eine Kommunikationstechnik, die Übertragungsfehler bei der Reservierung und der Bestätigung der Reservierung mit hinreichender Sicherheit ausschließt.

Die Einstellung der Fahrstraße für ein Fahrzeug erfolgt

automatisch, kurzfristig und flexibel, so daß es möglich ist, unter Berücksichtigung auch aktueller Informationen, z. B. über Bauarbeiten oder liegengebliebene Fahrzeuge automatisch eine möglichst optimale Fahrstraße für das Fahrzeug herzustellen. Dabei besteht der weitere Vorteil, daß die Fahrwegelemente nur für den Zeitraum reserviert sind, für den sie auch benötigt werden. Dadurch werden die mit der Nutzung der Infrastruktur, d. h. des Fahrnetzes verbundene Kosten minimiert und gleichzeitig die Kapazität optimal ausgeschöpft.

#### Patentansprüche

Anordnung zum optimierten Betrieb von Fahrten im spurgebundenen Verkehr, bei dem Verkehrsunternehmen gehörende Fahrzeuge oder Fahrzeuggruppen auf bestimmten, wenigstens einem Netzbetreiber gehörenden Streckenabschnitten oder Strecken eines Schienennetzes gesteuert werden, wobei jedes Fahrzeug einen Datenspeicher besitzt, der wenigstens folgende Daten enthält:

- welche Bahnhöfe in welcher Reihenfolge und zu welchen Zeiten anzufahren sind,
- eine digitalisierte Karte, die jede mögliche Verbindung zwischen zwei Bahnhöfen und alle möglichen Fahrwege und deren Fahrwegabschnitte beinhaltet,

wobei jeder Fahrwegabschnitt einen Datenspeicher besitzt, der wenigstens folgende Daten enthält:

welches Fahrzeug den betreffenden Fahrwegabschnitt in welchem Zeitintervall belegen wird, und wobei jedem Fahrzeug- und Fahrwegabschnitt Mittel zur Übermittlung und Austausch der Daten zugeordnet sind, so daß jedes Fahrzeug selbständig (ohne menschliches Zutun) zur Durchführung der Fahrt erforderliche und geeignete Fahrwegabschnitte ermitteln, mit jedem betreffenden Fahrwegabschnitt kommunizieren und den Fahrwegabschnitt reservieren kann und der Fahrwegabschnitt die Reservierung bestätigt.

- Leerseite -